

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 61159312 A  
(43) Date of publication of application: 19.07.1986

(51) Int. Cl B23B 49/00

(21) Application number: 59276802  
(22) Date of filing: 28.12.1984

(71) Applicant: KOITO MFG CO LTD  
(72) Inventor: TATARA NAOHISA  
TAMURA YOSHITAKA  
SONE KUNIHIRO

(54) PERFORATING DEVICE

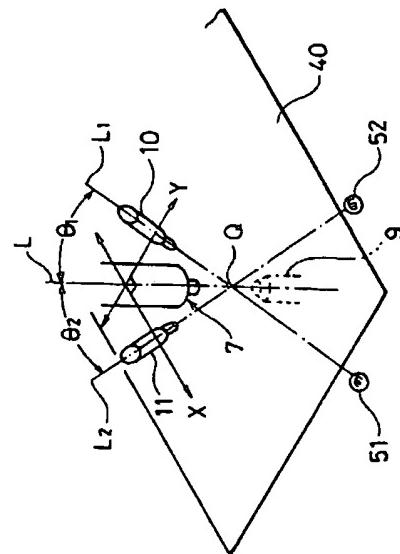
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve accuracy while enable the confirmation of accuracy by directing two image sensors which are placed at the angle of 90° on the relatively moving axes in the right and left and front and rear directions of a device and from obliquely upper parts of a perforating position, in a flexible printed circuit board perforating device.

**CONSTITUTION:** A first image sensor 10 is positioned in front of a perforator 7 and in a plane which passes through the central axis L of the perforator 7 and intersects perpendicularly to the moving direction X, and is provided being inclined frontward. A second image sensor 11 is provided on the left side of the perforator 7 in a plane passing through the central axis L and parallel to the moving direction X, while being inclined sideway, and the central axis L and tool central axes L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> are arranged to mutually cross at a perforating position Q. Based on the images of the image sensors 10, 11, a control device carries out processing in accordance with a predetermined program carrying out the operation of the center of gravity of images and the calculation of deviation in position of the perforator

central axis L, and to carry out registering by moving a moving table. This construction enables highly accurate perforation in a short time while accuracy can be easily confirmed.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-159312

⑫ Int.CI.<sup>4</sup>  
B 23 B 49/00

識別記号 庁内整理番号  
Z-8207-3C

⑬ 公開 昭和61年(1986)7月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 7 頁)

⑭ 発明の名称 穿孔装置

⑮ 特 願 昭59-276802  
⑯ 出 願 昭59(1984)12月28日

⑰ 発明者 多々良 直久 沼水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内  
⑱ 発明者 田村 芳孝 沼水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内  
⑲ 発明者 曽根 邦弘 沼水市北脇500番地 株式会社小糸製作所静岡工場内  
⑳ 出願人 株式会社小糸製作所 東京都港区高輪4丁目8番3号  
㉑ 代理人 弁理士 山川 政樹 外2名

明細書

1. 発明の名称

穿孔装置

2. 特許請求の範囲

相対的に左右および前後方向に移動されるワーク段台および穿孔板と、この穿孔板にそれぞれ配置された第1および第2のイメージセンサとを備え、この第1および第2のイメージセンサは、前記穿孔板による穿孔位置をそれぞれ斜め上方から指向し、かつ前記ワーク段台と穿孔板の左右および前後方向の相対的移動軌跡上に90°をなしてそれぞれ配置されていることを特徴とする穿孔装置。

3. 発明の詳細な説明

〔意匠上の利用分野〕

本発明は穿孔装置に係り、特にフレキシブルプリント回路基板（以下FPCと称す）のガイド孔加工並びに穿孔されたガイド孔の位置検出に使用して好適な穿孔装置に関する。

〔従来の技術〕

一例に、FPCは透明なベースフィルムおよびオーバーレイフィルムと、これら両フィルム間に介在された導電箔とからなるサンドウイッチ構造をなし、その製造工程において多段のガイド孔が穿孔される。このガイド孔は、オーバーレイフィルムに穿孔する孔の位置換め、オーバーレイフィルムとベースフィルムとの接合用の位置換めおよび導電箔とオーバーレイフィルムが接合されたベースフィルムから所定形状の部品を打抜くための位置換めに使用されるほか、端子取付用として導電箔のラウンド部に対して穿孔され、又には導外インクで着色されているFPCに穿孔されるもので、その加工精度が部品の歩合に直接影響を及ぼすため、高精度加工が要求される。

このようなガイド孔の穿孔装置としてはFPCを嵌めて対向するポンチおよびダイスと、同じくFPCを嵌めて対向しFPCの加工部、例えばラウンド部を彫形するカメラおよび先端とを備えたものが知られている。その場合、ポンチとカメラとを所定距離はなして配置し、カメラによりラウンド

部の中心を校出役ポンチをラウンド部上方に移動させてパンティングする方法と、カメラとポンチとを同一軸線上に配置しておき、ラウンド部の校出時にポンチがカメラの視界を妨げないよう該ポンチを移動させ、パンティング時に元の位置に戻す方法の2種類がある。

## 〔発明が解決しようとする問題〕

ところで、上述した従来のパンティング方法はいずれもカメラが一台で済み、しかも真上から校出するため光の屈折による誤影等を受けないという長所がある反面、パンティング時にポンチを移動させる必要があるため、自身のパックラッシャ等による誤差が不可避で高い穴明宿度が得られない、マシンタイムが長くなる、パンティング後正確に穴が明いたかどうかを校査したい場合にはポンチを再び移動させなければならないなどの不都合があつた。

## 〔問題点を解決するための手段〕

本発明に係る穿孔装置は上述したような点に鑑みてなされたもので、相対的に左右および前後方

す側断面図、第2図は同装置の裏部一部破断正面図、第3図は穿孔板とイメージセンサの相対的位置関係を示す図、第4図は回路構成を示すプロック図である。これらの図において、1はその上面被端部に略コ字形の支持アーム2を一体的に設置してなる移動台で、この移動台1は第1の駆動装置3の回転がボールねじ4を介して伝達されることにより、所定の間隔を保つて平行に配設された左右方向に長い前後一対のレール5A、5Bに沿つて左右方向、すなわちX方向に往復移動されるよう構成されている。

前記支持アーム2の上端部水平部2Aは下端部2Bよりも前方に長く延在し、前記レール5A、5Bと平行に配設された複数シヤフト6により室内保持されており、また該アーム2Aの前端には第1および第2のイメージセンサ10、11を一体的に備えてなる穿孔板7が配設されている。穿孔板7は、後述するワーク設置台20の治具20Bを挟んで上下に同様配設された周知のポンチ8およびダイス9と、パンティング時に倒却装置30

に向に移動されるワーク設置台および穿孔板と、この穿孔板にそれぞれ配設された第1および第2のイメージセンサとを備え、この第1および第2のイメージセンサにより前記穿孔板による穿孔位置をそれぞれ斜め上方より撮影し、かつ前記ワーク設置台と穿孔板の左右および前後方向の相対的移動軸線上に90°をなしてそれぞれ配置したものである。

## 〔作用〕

本発明においては穿孔板に2台のイメージセンサを搭載し、穿孔板による穿孔位置をそれぞれ斜め上方より指向撮影しているため、穿孔板を穴明加工の度に移動させる必要がなく、そのため、機械的誤差が介入せず、また穴明加工後そのままの状態で穿設された孔の精度校査に移行することができる。

## 〔実施例〕

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明に係る穿孔装置の一実施例を示

からの駆動信号によつて駆動し前記ポンチ8を四回的に下降させるポンチ用シリング12と、同じくパンティング時に倒却装置30からの駆動信号によつて駆動し前記ダイス9を所定高さ位置まで上升移動させるダイス用シリング13等で構成されている。

前記第1のイメージセンサ10は前記穿孔板7の前面に、該穿孔板7の中心軸を通り前記移動方向(X方向)と直交する面内にあるようにかつ前方に傾いて取付けられることにより、第3図に示すようにその工具中心軸:が前記穿孔板7の中心軸から該穿孔板7の移動方向と直交する方向、換算すれば前記ワーク設置台20の移動方向(矢印A方向)に直角 $\theta_1$ だけ傾いている。一方、前記第2のイメージセンサ11は前記穿孔板7の左側面(又は右側面)に、該穿孔板7の中心軸を通り前記移動方向(X方向)と平行な面内にあるようにかつ前方に傾いて取付けられることにより、その工具中心軸:が前記第1のイメージセンサ10の工具中心軸:と直交し、かつ前記中

心臓から穿孔板7の移動方向(X方向)に角底θ<sub>2</sub>だけ傾いている。そして、前記第1および第2のイメージセンサ10, 11の傾斜角底θ<sub>1</sub>, θ<sub>2</sub>は、前記中心軸と工具中心軸L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>の延長線とが、穿孔板7による穿孔位置、すなわち前記ワーク40上に設置された前記穿孔板7によつて穿孔されるシート状ワーク40の裏面の一点Dにてほぼ交差するよう配置される。この場合、本実施例においては傾斜角底θ<sub>1</sub>, θ<sub>2</sub>を共に30°に固定し穿孔位置をそれぞれ斜め上方から指向させたが、かならずしも狭い角底でなくともよく、要はワーク40上の一点Dにおいて中心軸と互いに交差するよう取付けられるものであればよい。また、本実施例においては第1および第2のイメージセンサ10, 11として「鏡像」(Picocell)が約400個、概250個の固体電子カメラを採用している。

前記ワーク40上台20は、第2の駆動装置41の回転がボールねじ42を介して伝達されることにより、所定の間隔を保つて平行に配置された前

配置されると共に各区域51, 52の上方にそれぞれスリガラス53, 54が配置されている。また、光導ポリクス50は一対の垂直な支柱56, 57によつて上下自在に保持され、前記ダイス用シリンド13の駆動により前記可動板13aと一体的に昇降される。なお、可動板13aは所定高さ位置まで上升すると、前記ダイス8の上部は前記治具20Bに受けられている或る一つのガイド孔形成用孔45に扣入され、ワーク40の下面と近接対向、もしくは僅く接触する。そして、この状態において、ポンチ用シリンド12が駆動してポンチ8を下降させると、所定の孔が前記ワーク40に穿孔される。なお、58は穿孔時にかかる可動板13aのたわみを防止するストッパー、59はワーク40のガス受けである。

前記ワーク40は、本実施例の場合第5図に示すように透明なベースフィルム60と、導電箔61と、透明なオーバーレイフィルム62とを積層構成した3層構造のPPCとされ、その所定箇所には多段のラウンド形成部64と、ガイド孔形成部

移方向に長い左右一対のレール43A, 43Bに沿つて前移方向、すなわちY方向に往復運動される唇口形の治具受台20Aと、この治具受台20Aの上面にねじ44、図示しない位置決めピン等によつて固定され前記ポンチ8とダイス9との間に介在される前記治具20B等で構成され、治具20Bには真空ポンプに接続され前記ワーク40を吸引するための多段の吸気孔(図示せず)と、多段のガイド孔形成用孔45が形成されている。

前記第1および第2の駆動装置3, 41としてはパルスモータ(またはサーボモータ)が使用され、前記駆動装置30より駆動回路47を介して送られてくるパルス信号によりそれぞれ別個独立に駆動制御される。

前記ダイス用シリンド13は前記移動台1の上面前面部に駆動され、その可動板13aの前面に前記ダイス8が光導ポリクス50を介して駆動されている。前記光導ポリクス50には2つの凹球51, 52が前記各第1および第2のイメージセンサ10, 11の工具中心軸L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>の延長線上に位置して

(図示せず)とが置けられており、これらラウンド形成部64とガイド孔形成部とが前記治具20Bの孔45にそれぞれ対応位置するようワーク、すなわちPPC40が治具20B上に位置決め位置され前述した吸気孔による吸気作用により吸着固定されるようになっている。前記導電箔61の前記タウンド形成部63およびガイド孔形成部にそれぞれ対応する箇所にはひらかじめ直径0.6mm程度の小孔66が形成されており、この小孔66の中心と前記穿孔板7の中心軸とが一致されると、穿孔板7により所定の径(例えば4mm)のラウンド孔もしくはガイド孔が穿孔される。また、前記小孔66は前記第1および第2のイメージセンサ10, 11によつてそれぞれ鉛直され、その西側が前記駆動装置30に沿られる。小孔66の形状は、前記各区域51, 52から出た光が前記ベースフィルム60およびオーバーレイフィルム62を通過するため十分可能である。第1のイメージセンサ10によつて鉛直された西側は、前述した通りセンサ10がYの方向に位置θ<sub>1</sub>だけ傾い

ているため、第6図に示すようにX軸方向に長い梢円となる。一方、第2のイメージセンサ11によつて撮影された西役は、該センサ11がX軸方向に角度 $\theta$ だけ傾いているため第7図に示すようにY軸方向に長い梢円となる。

前記制御装置30は、前述した通りポンチ用シリンド12およびダイス用シリンド13を駆動制御すると共に前記第1および第2のイメージセンサ10, 11による西役に並びこれら西役の直心位置を算出し、この直心位置とあらかじめ記憶している穿孔板7の中心軸の位置とのずれ量を算出し、そのずれ量に応じた信号を前記駆動回路47に送出して第1および第2の駆動装置3, 41を駆動制御するためのもので、そのためマイクロコンピュータが使用される。前記各イメージセンサ10, 11からの情報はリアルタイムで、フレームメモリーに読み込まれる。各イメージセンサ10, 11によつて撮影された西役は、前記制御装置30を介してカラーモニター48(第4図)に送られる。

記穿孔板7の中心軸直心Pはこの直心P( $X_A, Y_A$ )として求められる。

更に第6図に示した西役より2つのテストポイント(光の当る点)TP<sub>1</sub>, TP<sub>2</sub>を定める。これらのテストポイントTP<sub>1</sub>, TP<sub>2</sub>は穿孔板の穴対称を確認するためのもので、梢円72の長径上であつて直心P<sub>x</sub>を抜んで対称な位置にあり、かつ直心P<sub>x</sub>からより遠い位置にある任意の点を取ぶことが望ましい。同様に第7図に示した西役より2つのテストポイントTP<sub>3</sub>, TP<sub>4</sub>を定める。

これらのテストポイントTP<sub>1</sub>, TP<sub>4</sub>も梢円73の長径上であつて直心P<sub>y</sub>を抜んで対称な位置にあり、かつ直心P<sub>y</sub>からより遠い位置にある任意の点が取ばれる。

梢円72の長径は4mmと判つてゐるので、この長径を西縦寸N<sub>x</sub>で割れば、X軸方向の1西縦当たりの距離D<sub>x</sub>( $D_x = 4/N_x$ )が求まる。

同様に梢円73の長径も4mmで、該長径を西縦寸N<sub>y</sub>で割れば、Y軸方向の1西縦当たりの距離D<sub>y</sub>( $D_y = 4/N_y$ )が求まる。

次に上記構成からなる穿孔装置による穿孔動作について説明する。

先ずFPC40への穿孔開始に先かけて制御装置30により穿孔板7の中心軸の位置を検出、記憶するため、第6図に示すようにペタのフィルム70を第1および第2イメージセンサ10, 11の視野内にセットし、前記穿孔板7で所定の径(4mm)の孔71を穿孔する。第1のイメージセンサ10によつて撮影される前記孔71の西役は第6図に示すようにX軸方向に長い梢円72となり、第2のイメージセンサ11による孔71の西役は第7図に示すようにY軸方向に長い梢円73となり、これにより両梢円72, 73の直心位置P<sub>x</sub>( $X_A, Y_A$ ), P<sub>y</sub>( $X_A, Y_A$ )が求まる。この場合、座標は、全て西面左上の点を原点0<sub>x</sub>, 0<sub>y</sub>とし、この原点0<sub>x</sub>, 0<sub>y</sub>からの段数値で示される。

次に、前記2つの梢円72, 73を第9図に示すように合成してその直心Pを求める。この直心Pは2つの梢円72, 73の面積が等しくなるライン $X_A, Y_A$ の交点P( $X_A, Y_A$ )であり、従つて前

そこで、このようにして求めた直心P, D<sub>x</sub>, D<sub>y</sub>を制御装置30のメモリーに記憶しておく。

制御装置30による穿孔記憶が終了すると、FP C40を治具20B上に位置決め固定し、穿孔板7による穿孔を開始する。穿孔に際しては、FPC40の小孔68の中心をいかに正確にかつ速く探し出し、穿孔板7の中心軸と一致させるかが重要なポイントとなるが、本装置においてはあらかじめ記憶した前記直心P<sub>x</sub>, D<sub>x</sub>, D<sub>y</sub>を用いて中心合せを行つてゐるので、正確かつ迅速である。

すなわち、穿孔板7およびワーク位置台20を駆動装置3, 41によつてX, Y方向にそれぞれ所定距離移動させて1番目の小孔68を第1および第2のイメージセンサ10, 11の視野内に位置させる。この場合、当然のことながらFPC40の各小孔68は、あらかじめ定められた絶対的原点位置から距離として制御装置30に記憶されているものとする。

第1および第2のイメージセンサ10, 11の視野内に入つた前記小孔68は該センサ10, 11

によつてそれぞれ撮影され、その西似が創御装置30に送られる。この時、第1のイメージセンサ10による西似の立心は第10図に示すように $x_0$ から $\Delta x$ だけX軸方向にずれ、第2のイメージセンサ11による西似の立心は第11図に示すように $y_A$ から $\Delta y$ だけY軸方向にずれているものとする。創御装置30は直ちにこれら両西似を合成し、その立心位置 $P_1$ を求める。この立心位置 $P_1$ は両西似の合成により、その両西似の面積が等しくなるライン $x_{01}, y_A_1$ の交点であり、したがつてその座標 $P_1(x_{01}, y_A_1)$ が求められる。立心位置 $P_1$ が求まると、創御装置30にあらかじめ記憶されている立心位置 $P$ とのずれ量 $\Delta x, \Delta y$ を算出する。 $\Delta x, \Delta y$ は $X_0 - X_{01}, Y_A - Y_{A1}$ より簡単に求めることができる。また、どちらにずれているかもその正負により判る。

次に、このずれ量 $\Delta x, \Delta y$ にそれぞれ $D_x, D_y$ を乗じると、穿孔板7の中心孔Lと小孔66の実際にずれている距離 $\Delta x_{\text{実}} (\Delta x = \Delta x \times D_x), \Delta y_{\text{実}} (\Delta y = \Delta y \times D_y)$ が求まる。

にずれているものと判定し不合格とする。

このようにして1番目の中孔66に対する穿孔および穿孔板の相対位置が終了すると、ワーク設置台20が所定距離移動して次の小孔を第1および第2のイメージセンサ10, 11の視野内に位置させる。そして、その板の位置合わせ、穴開け加工およびその相対位置は上述したと全く同様であるため、説明を省略する。

穿孔板7の中心孔Lと小孔66の中心合せに要する時間は、0.05~0.2秒程度、パンチング板の相対位置に要する時間は、5.0ms程度で、十分实用に耐え得るものである。また、ずれ量 $\Delta x, \Delta y$ によつて中心合せを行ない、フィードバックさせれば板的誤差による位置ずれを防消でき、高精度な孔加工を行うことができる。また、2台のイメージセンサ10, 11を直交させて配置し、その西似を合成して立心位置を求めていたため、先の屈折により影響されることなく、高精度に立心位置を固定できる。

なお、上記実施例はワークとして3層構造の

そこで、この距離 $\Delta x, \Delta y$ に相応する信号を区動回路47に送出して第1および第2の区動装置3, 41を区動し、これにより穿孔板7およびワーク設置台20をそれぞれX方向、Y方向に所定の距離 $\Delta x, \Delta y$ だけ移動させれば、穿孔板7の中心孔Lと小孔66の中心とが正確に一致する。さらにこの時点での西似を取り込み角度 $P_1$ を求め、 $\Delta x = \Delta y = 0$ となつたことを確認する。そして、この状態において穿孔板7による穿孔が行われる。このようにして1番目の中孔66に対する穿孔が終了すると、2番目の中孔に対する穿孔に移行するわけであるが、この時必要な応じて穿孔された孔の相対位置が行われる。

相対位置は、穿孔終了直後のそのままの状態で行われるもので、第12図および第13図に示すように前記創御装置30に記憶された前記テストポイント $TP_1 \sim TP_4$ が全て西似内にあるか否か、検出すれば明るいか否かでチェックし、全てのテストポイント $TP_1 \sim TP_4$ が明るければ合格、1つでも暗ければ穿孔された孔がずれの許容範囲以上

FPCを使用した場合について説明したが、本発明はこれに何ら特徴されることなく、ベースフィルムと導電箔とから成るFPCのラウンド孔加工、更には一皮のリジットなプリント基板、鉄板、木材等の加工にも応用し得ることは勿論である。

また、上記実施例は各イメージセンサ10, 11に対応して光深(凹球51, 52)を配置したが、ワークの加工部が、その周囲と明確に区別して印影されるものであれば、かららずしも光深を必要とするものではない。

また、上記実施例はFPC40を吸引して治具20B上に固定したが、適宜を押圧部材で押圧固定したり、周囲を引張つたりして固定するなど、色々の変更が可能である。

さらに、上記実施例は穿孔板7をX軸方向に、ワーク設置台20をY軸方向に移動させるように構成したが、例えば穿孔板7とワーク設置台20のいずれか一方をXおよびY軸方向に移動させ、他方を固定してもよい。

また、上記実施例はポンチ8とダイス9で穿孔

板7を構成したが、ドリルを用いてもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明に係る穿孔装置によれば、2台のイメージセンサを穿孔板に固定して該穿孔板による穿孔位置をそれぞれ斜め上方から指向させたので、穿孔位置の凹凸と中心合わせとを同時に行うことができ、穿孔板をイメージセンサの視野位置に移動させたり、ずらしたりする必要がないためしたがつて機械的誤差による影響を受けず、高精度な穴開加工を行うことができる。

また、被加工部のセンシングおよびパンティング時に穿孔板をその都度移動させる必要がなければ、マシンタイムが短かく、かつパンティング後の状態でパンティングされた孔の精度を確認することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る穿孔装置の一実施例を示す側断面図、第2図は同装置の長部正面図、第3図は穿孔板とイメージセンサの相対的位置関係を示す図、第4図は電気回路のブロック図、第5図

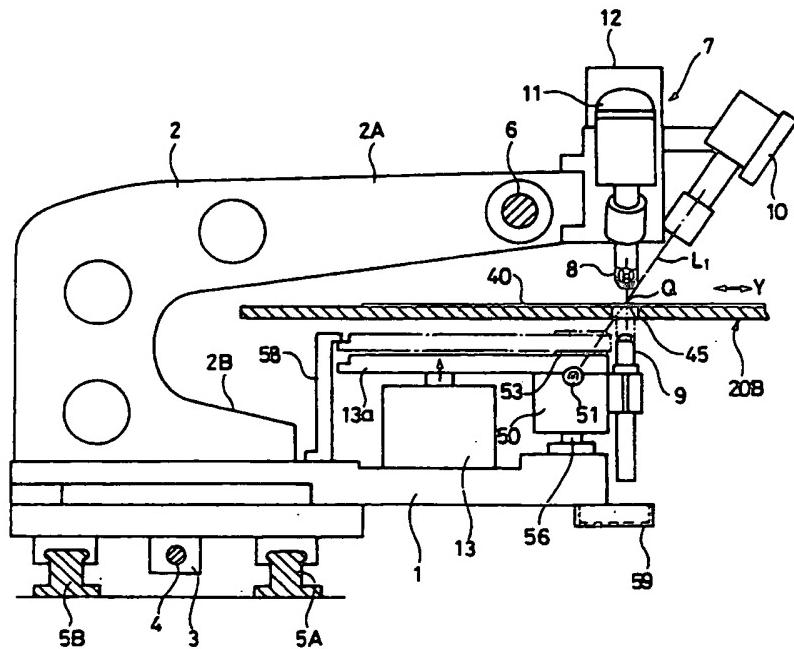
はワークの長部断面図、第6図は第1のイメージセンサによる西側を示す図、第7図は第2のイメージセンサによる西側を示す図、第8図はフィルムへの穿孔を示す図、第9図は2つの西側を合成した図、第10図は第1のイメージセンサによる西側を示す図、第11図は第2のイメージセンサによる西側を示す図、第12図および第13図はパンティングされた孔の精度凹凸を説明するための図である。

3 . . . . 第1の駆動装置、7 . . . . 穿孔板、  
10 . . . . 第1のイメージセンサ、11 . . . .  
・ 第2のイメージセンサ、20 . . . . ワーク載  
り台、30 . . . . 倒仰装置、40 . . . . ワー  
ク、L . . . . 中心点、L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> . . . . 工具中  
心点、P<sub>x</sub>, P<sub>y</sub> . . . . 凸点。

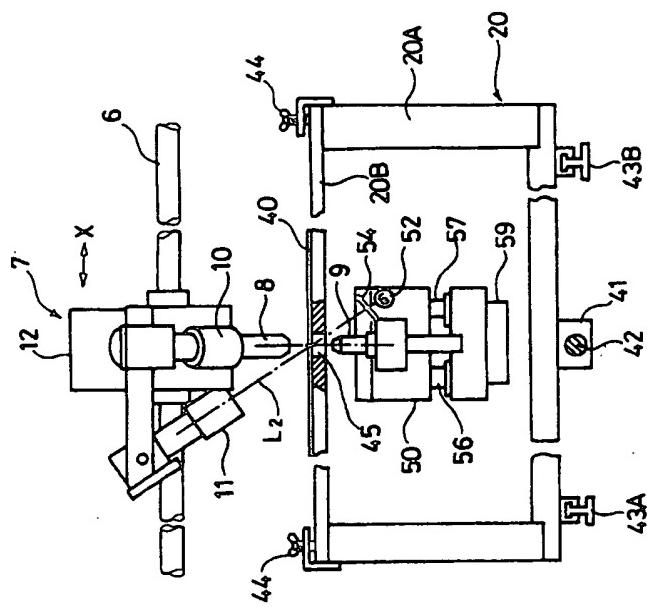
特許出願人 株式会社 小糸製作所

代理人 山川政樹(ほか2名)

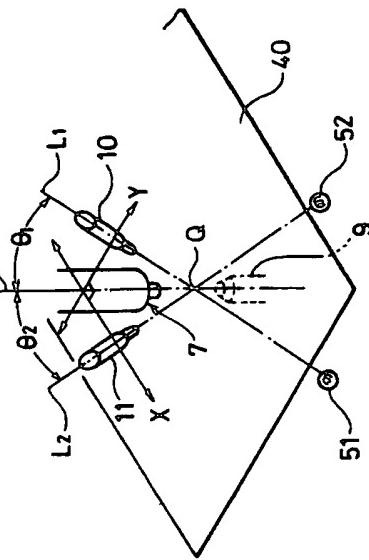
第1図



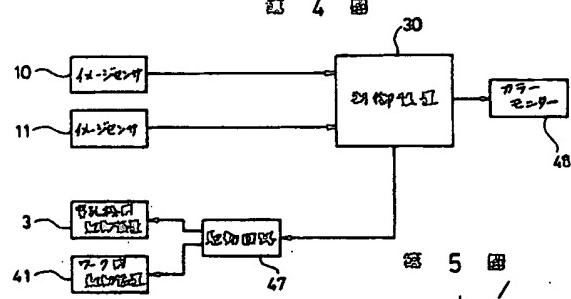
第2図



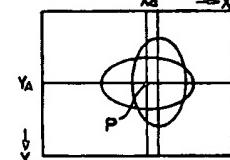
第3図



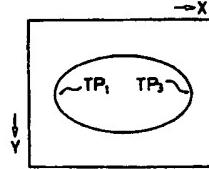
第4図



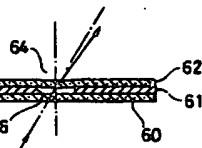
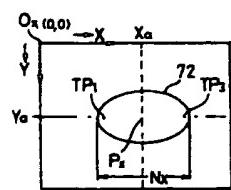
第9図



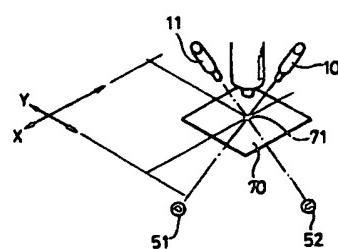
第12図



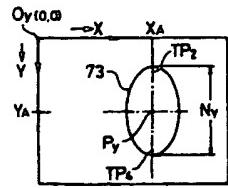
第6図



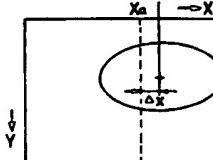
第8図



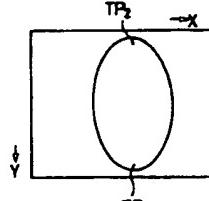
第7図



第10図



第13図



第11図

